

중학생들의 과학과 과학 학습에 대한 이미지와 과학 진로 선택 사이의 관계

이지영 · 김희백 · 주은정 · 이수영*

서울대학교 · ¹한국직업능력개발원

The Relationship between Students' Images of Science and Science Learning and Their Science Career Choices

Lee, Jane Jiyoung · Kim, Heui-Baik · Ju, Eun Jeong · Lee, Soo-Young*¹

Seoul National University · ¹Korea Research Institute for Vocational Education & Training

Abstract: This study attempts to identify the relationship between students' images of science and science learning, and their career choices. A total of 163 students (seventh graders) from three different middle schools participated in this study. Students' images of science and science learning were investigated using the Draw-A-Scientist Test (DAST) and the Draw-A-Science-Learner Test (DASLT), respectively. Then, students' drawings were analyzed using the Draw-A-Scientist Test Checklist (DAST-C) and the Draw-A-Science-Learner Test Checklist (DASLT-C). The relationship between each element composing the students' images and their career choices were analyzed. Among several elements constituting the students' image of science, 'expression,' 'lab coat,' 'oddity,' 'knowledge symbol,' 'technology symbol,' 'co-work,' 'danger,' and 'STS' showed significant differences between students who chose a science-related career and students who did not. It was also revealed that the following elements - 'expression,' 'learning type,' 'inquiry symbol,' and 'learning place' - were more significantly associated with a science-related career choice compared to other elements consisting of an image of science learning.

Key words: Image of scientists, image of science learner, science career choice, drawing

I. 서 론

과학, 과학자, 과학 학습에 대한 학생들의 긍정적이고 올바른 인식을 위한 노력은 과학 교육 연구의 주요한 요소 중 하나로, 지난 30-40년 동안 과학 활동에 대한 학생들의 인식과 관련된 많은 연구가 이루어져 왔다(Osborne & Collins, 2003). 현대 사회에서는 과학적 지식과 태도의 경제적 가치와 문화적 가치가 점점 높아지고 있다. 이에 따라 학생들을 급격히 변화하는 직업세계에 준비시킬 필요성이 고조되고 있음에도 불구하고(윤진 등, 2006), 학생들을 포함한 사회구성원들의 과학에 대한 이해와 관심은 점점 낮아지고 있다(Bauer & Durant, 1997). 과학과 관련된 직업에 대한 낮은 관심과 기피가 사회적 문제가 되면서 학생들의 과학 관련 진로 선택에 대한 중요성이 더욱 강조되고 있다(Smithers & Robinson, 1988). 최근 들어 우리나라에서도 이공계 기피 현상이 중요한 사

회 문제로 인식되고 있고(김태일, 2003; 장수명, 서혜애, 2005), 국가 경제의 경쟁력 강화를 위해 과학기술 분야의 인재양성이 중요한 관건이 되는 상황에서 이 공계 기피 현상에 대한 정부의 대응 노력이 필요하다. 이는 주장으로 이어지고 있다(진미석, 윤희한, 2002). 고등학교 학생 중에서 이공 계열의 비율은 계속 줄어들고 있고 이공계로 진학하는 학생들마저 순수 과학이나 공학을 진로로 정하고자 하는 학생들의 수는 점차 줄어들고(전화영 등, 2008), 대신 의학전문대학원, 약학전문대학원 등에 진학하는 비율이 높아지고 있다. 이러한 상황 속에서도 여전히 과학교육현장에서는 과학과 관련된 진로에 대한 교육과 지도는 거의 이루어지고 있지 못하는 실정이다(윤진 등, 2006).

학생들이 과학 진로에 대해 긍정적이고 적극적인 관심과 노력을 기울여 나갈 수 있도록 도와주기 위한 다양하고 체계적인 교육의 필요성이 강조됨에 따라(윤진 등, 2006) 학생들의 과학 관련 직업 선택에 대

*교신저자: 이수영(sooyounglee@krivet.re.kr)

**2009.07.31(접수) 2009.08.26(심통과) 2009.10.09(2심통과) 2009.10.14(최종통과)

한 많은 연구들이 이루어지고 있다. 예를 들어, 과학 진로 선택 요인에 대한 연구(예, Myeoung & Crawley, 1993; Woolnough, 1997), 과학 진로 선택 과정에 대한 연구(예, Lewis & Collins, 2001; Wang & Staver, 2001), 교육 과정이나 프로그램의 개발에 대한 연구(예, Brown, 1998; Matthew, 2000) 등이 이루어져 왔다. 국내에서는 명전옥(1986)이 고등학생들의 진로 선택에 영향을 주는 요인에 대해서 분석하였고, 장경애(2001)는 과학자들의 진로 선택 과정에 나타난 부각 요인에 대해 연구하였다. 또한 윤진 등(2006)은 초·중·고 학생들을 대상으로 과학 진로에 대한 생각의 실태와 과학진로에 대한 희망의 변화 시기 및 이유를 양적으로 조사하였으며, 나아가 윤진(2007)은 과학 진로 선택 과정에 영향을 주는 요인간의 인과관계를 개인적 요인, 교육적 요인, 사회적 요인으로 범주화하여 이를 구조방정식 모형을 통해 설명하였다. 하지만 이러한 연구들은 과학 진로에 대한 생각을 구조화된 설문을 통해 조사하였기 때문에 학생들에게 내재되어 있는 인식을 직접적으로 파악하기에는 한계가 있다. 과학과 관련된 직업에 대한 학생들의 인식을 좀 더 심층적으로 알아보기 위하여 '과학 및 기술 관련 일하는 장소 그리기'나 '하루 일과표와 같은 그리기 도구를 이용한 연구들도 있었지만(예, 김경순 등, 2008; 장명덕, 이명제, 2004), 이러한 선행 연구들은 학생들의 과학에 대한 인식을 진로 선택과 연결 짓지 않았다. 즉, 지금까지의 연구는 학생들이 가지고 있는 과학에 대한 인식이 어떻게 진로 선택과 관련 있는지에 대한 정보를 충분히 제공하지 못한다고 할 수 있다.

학생들의 직업에 대한 선호도와 진로의 선택은 그 직업에 대한 이미지와 깊은 관련이 있다고 알려져 있다(Gottfredson, 1981; Maoldmhnaigh & Mhaolain, 1990). 과학에 대한 올바른 인식은 과학 학습에 대한 의지를 갖게 하고 내적 동기를 유발하는 데 직접적인 영향을 미치고(이용주, 송순옥, 2003), 이는 과학과 관련된 직업에 대한 긍정적인 태도로 이어질 수 있다. 반면, 학생들이 가지고 있는 과학에 대한 정형화된 인식이나 왜곡된 이미지는 학생들의 과학 진로 선택에 부정적인 영향을 미칠 수 있고, 더 나아가 오늘날 우리 사회에서 나타나고 있는 이공계 기피현상과 같은 사회적 문제를 야기할 수 있다. 이러한 과학에 대한 이미지는 학교 교육 과정에 의해서도 잘 변화되지 않

고 오랫동안 지속되기 때문에(Newton & Newton, 1998) 성인이 되어서까지 많은 영향을 미칠 수가 있다. 따라서 어려서부터 형성된 과학에 대한 이미지는 학생들이 과학 진로를 선택하는 데 중요한 요인이 된다(Gottfredson, 1981; Parker & Gerber, 2000). 또한 과학에 대한 이미지는 과학과 관련된 직업에 종사하지 않는 사람일지라도 사회를 구성하는 시민으로서 과학과 관련된 의사결정을 내리는데 영향을 미칠 수 있다(이미경 등, 2004). 이러한 이유로 인해 교육을 통해 정형화되거나 왜곡된 과학자에 대한 이미지를 변화시키려는 노력(김성관 등, 2002; 유미현 등, 2007; 전화영 등, 2008)이 이루어져 왔지만 여전히 더 많은 연구를 필요로 하고 있다.

학생들의 과학에 대한 이미지에 관한 연구는 다양하게 이루어져 왔고 현재에도 여러 나라에서 이에 대한 연구가 꾸준히 진행되고 있다(김소형 등, 2005; 임성만 등, 2008; Barman, 1997, Buldu, 2007; Chambers, 1983). 과학자에 대한 이미지에 관한 연구로는 초등학교 학생들을 대상으로 한 연구(예, 김소형 등, 2005; 진병화, 2004; 정희, 2004; 한명순, 1999)에서부터 교사나 예비 교사를 대상으로 한 연구(예, 송진웅, 1993; McDuffie, 2001; Rubin & Cohen, 2003), 성차에 따른 연구(예, 노태희, 최용남, 1996), 연령에 따른 연구(예, 임성만 등, 2008)등이 이루어졌다. 하지만 과학의 이미지와 관련하여 이루어진 많은 연구들이 과학자들이 수행하는 연구 활동에 대한 이미지를 주로 다루고 있기 때문에 학생들이 실제로 학교에서 경험하게 되는 과학 활동에 대한 이미지에 대한 분석(예, 주은정 등, 2009)은 상대적으로 활발히 이루어지지 않았다. 또한 기존 연구에서는 학생들이 가지고 있는 과학자에 대한 이미지로부터 과학에 대한 학생들의 전형적인 인식의 정도를 확인하고 이것이 학년이나 성차에 따라 어떻게 나타나고 있는지 분석하는 것에 그친 경우가 대부분이다. 그러므로 학생들이 가지고 있는 과학과 과학 학습에 대한 이미지를 구성하고 있는 다양한 요소들 중에서 무엇이 학생들의 과학 진로 선택과 보다 밀접하게 연관되어 있는지에 대한 고려는 상당히 부족한 실정이다.

중학교는 초등학교 시절에 빠른 속도로 발달된 과학에 대한 정형적인 이미지가 고정되거나 약화되는 중요한 시기이고(민병미, 2006), 고등학교 진학에 앞서 진로와 관련된 많은 고민과 선택이 이루어지는 시

기이다. 그렇기 때문에 중학생들에게 과학에 대한 올바른 이미지를 제공하고, 학생들의 진로 선택에 도움이 될 수 있도록 하기 위해서 학생들이 가지고 있는 과학과 과학 학습에 대한 이미지를 파악하고, 학생들의 이미지와 진로 선택 간의 관계에 대해서 정확하게 분석할 필요가 있다.

따라서 본 연구에서는 이미지를 개인이 가지고 있는 인식이나 관점에서 비롯된 심상으로 규정하고, 중학생들의 그림을 이용하여 그들의 과학과 과학 학습에 대한 생각을 알아보고자 한다. 학생들의 인식을 조사하는 방법 중 하나인 그리기(drawing)는 설문이나 면담 등의 언어적인 요소로는 측정할 수 없는 내적 이미지를 확인할 수 있는 장점이 있다(김경순 등, 2008). 본 연구에서는 이러한 그리기(drawing) 방법을 통해 학생들이 가지고 있는 과학자들이 수행하는 과학에 대한 생각과 수업 시간에 이루어지는 과학 학습에 대한 생각을 비교·분석하고 과학 진로 선택과 어떤 관계가 있는지 살펴보고자 한다. 본 연구의 보다 구체적인 연구 문제는 다음과 같다.

첫째, 과학에 대한 이미지를 구성하는 요소와 과학 진로 선택 사이에는 어떤 관계가 있는가?

둘째, 과학 학습에 대한 이미지를 구성하는 요소와 과학 진로 선택 사이에는 어떤 관계가 있는가?

II. 연구 방법 및 절차

1. 연구 대상

본 연구는 서울에 위치한 2개의 중학교(은평구, 양천구)와 경기도 포천에 위치한 1개의 중학교에 재학 중인 1학년 학생 총 163명(남학생 83명, 여학생 80명)을 대상으로 실시하였다. 지역적 특성을 고려하여 서로 멀리 떨어져 있는 3개교를 선정하였다. 각 검사에 응답하지 않은 학생들을 제외한 학생들의 응답(과학자 그림: 161명, 과학 학습자 그림: 155명)을 분석하였다.

2. 검사 도구

본 연구에서는 Draw-A-Scientist Test(DAST)를 이용하여 과학자에 대한 학생들의 인식을 조사하였고, Drawing-A-Science-Learner Test(DASLT)를 이용하여 학교 수업 시간에 이루어지는 과학 활동에 대한 학

생들의 인식을 조사하였다. DAST는 Chambers(1983)가 고안한 개방형 반응 형식을 지닌 정성적 평가 도구로서, 학생들로 자신이 생각하는 과학자의 모습을 그림을 통해 표현한 뒤에 이를 이용하여 학생들이 지니고 있는 과학에 대한 이미지를 분석할 수 있는 효과적인 방법이고 가장 일반적인 방법이다(Barman, 1997).

DAST를 통해 수집된 학생의 과학자에 대한 이미지를 항목에 따라 분석할 수 있도록 Finson 등(1995)은 DAST-C를 제시하였다. 이는 이미지 분석을 위한 체크리스트 형태로 1) 실험복, 2) 안경, 3) 수염, 4) 연구 상징(실험실 도구), 5) 지식 상징(책, 펜), 6) 기술 상징(전화기, 컴퓨터), 7) 관련 문구(공식, “유레카”), 8) 성별(남성만 있는 경우와 그렇지 않은 경우), 9) 인종(백인만 있는 경우와 그렇지 않은 경우), 10) 나이(높은 과학자만 있는 경우와 그렇지 않은 경우), 11) 가상적(mythical) 모습(프랑켄슈타인, 지킬 박사와 하이드), 12) 비밀스러움, 13) 일하는 장소, 14) 위험성 등의 14 가지 항목이 포함되어 있다.

본 연구에서는 Finson이 제시한 DAST-C를 한국 실정에 적용될 수 있도록 수정한 체크리스트를 가지고 무작위로 추출된 20명의 초등학생과 20명의 중학생들의 응답을 1차 분석하고, 분석 결과를 바탕으로 체크리스트의 항목을 재수정하였다. 수정된 체크리스트를 이용하여 연구에 참여한 모든 학생들의 그림을 분석하였고, 이 과정에서 세 차례의 구성원간의 검토(member check)과정을 통해 DAST-C를 계속적으로 수정·보완하였다. 최종 수정된 DAST-C를 이용하여 모든 학생들의 그림을 다시 한 번 분석하였다.

DAST-C에서 분류하고 있는 14개의 항목 중에서 우리나라 학생들의 그림에서 잘 나타나지 않는 항목인 ‘인종’과 한국 학생들이 거의 표현하지 않았던 ‘수염’은 빈도수가 작아서 체크리스트에서 제거하였고, ‘가상적(mythical) 모습’으로 범주화한 항목을 ‘기이한 모습(oddtity)’이라 수정하고 프랑켄슈타인, 지킬 박사와 하이드와 같은 모습 이외에도 이상한 폭탄 머리의 과학자나 전기 고문하는 모습 등을 포함시켰다. 또한 학생들의 인식을 보다 정확하게 파악하기 위하여 정의적 특성을 대표할 수 있는 과학자의 ‘표정’과 과학 실습(scientific practice)과 관련된 ‘연구 인원’, ‘연구 영역’, ‘연구 단계’, ‘STS’의 5항목을 추가하였다. 그리기 과제와 함께 학생들의 과학에 대한 인식을 보다 명확하게 이해하기 위해서 자신이 그린

그림에 대해 서술하도록 추가적인 개방형 질문을 함께 제시하였고 이에 대한 응답을 수집, 분석하였다. 본 연구에서 사용된 분석틀은 Table 1과 같다.

과학 학습에 대한 이미지를 분석하는 연구는 거의 이루어지지 않았기 때문에 본 연구에서는 DASLT를 직접 개발하여 학생들에게 적용하였다. DASLT는 DAST를 응용하여 개발한 도구로, 학교 수업 시간에 이루어지는 과학 활동을 그림으로 표현하도록 한 것이다. 이와 아울러 본 연구에서는 DASLT에 대한 학생들의 응답을 분석하기 위한 체크리스트(DASLT-C)도 함께 개발하여 분석에 활용하였다. DASLT-C의 문항 중 일부는 DAST-C와의 비교 분석을 위해 동일 항목을 활용하였고, 일부는 과학 학습이라는 맥락의 특수성을 고려한 새로운 항목을 추가 혹은 수정하였다. DASLT와 DASLT-C는 과학교육 전문가 3인이 협의를 통하여 개발되었고, 전문가 집단을 구성하여 타당도를 검증받았다. 전문가 집단은 20명의 과학교육 전문가들과 현직 과학 교사들로 구성되었다. 무작위로 추출된 20명의 초등학생과 20명의 중학생들의 응답을 대상으로 DASLT-C를 적용하여 분석하고, 이 결과를 바탕으로 체크리스트의 항목을 수정하였다. DAST-C와 마찬가지로, 수정된 체크리스트를 이용하여 모든

학생들의 그림을 분석하면서 구성원간의 검토(member check)를 통해 DAST-C를 계속적으로 수정·보완하였다. 완성된 DASLT-C는 학교 과학 학습 활동에 대한 이미지를 1) 실험복, 2) 안경, 3) 학생들의 표정, 4) 활동 유형, 5) 참여 인원, 6) 탐구 상징, 7) 지식 상징, 8) 기술 상징, 9) 학습 장소, 10) 학습 분야, 11) 학습 단계와 같은 11개의 항목으로 분석하도록 구성되어 있다(Table 2). 완성된 DAST-C를 이용하여 모든 학생들의 그림을 다시 한 번 분석하였다.

마지막으로, 그리기 과제와 함께 학생들의 과학 진로에 대한 인식을 조사하기 위하여 과학 진로 선택 여부를 개방형으로 질문하였다. 그리고 과학과 관련된 직종에 종사하고 싶은/싫지 않은 이유를 함께 서술하도록 하였다.

3. 분석 방법

학생들에게 자신이 생각하는 과학자의 모습과 과학 학습자의 모습을 그리도록 하였다. 이미지 그리기는 시간과 장소, 성별과 연령에 관계없이 적용할 수 있는 장점이 있지만, 그리기를 귀찮아하는 학생들에게는 좋은 연구 도구가 되지 못할 수 있다(권난주, 2005).

Table 1
DAST-C

Group	Factor	Legend
Appearance of scientists	Lab coat	existence / nonexistence
	Eyeglass	existence / nonexistence
	Expression	negative / positive
	Gender	male / female / mixed
	Age	old / not old
	Oddity	existence / nonexistence
Activity of scientists	Co-Work	one / more than one
	Research	existence / nonexistence
	Knowledge	existence / nonexistence
	Technology	existence / nonexistence
	Caption	existence / nonexistence
	Secrecy	existence / nonexistence
	Danger	existence / nonexistence
	Place	lab / field
	Content	physics / chemistry / biology / earth science / invention / mixed
	Stage	planning / experiment / observation / analysis / interpretation / report
	STS	existence / nonexistence

Table 2
DASLT-C

Group	Factor	Legend
Image of Science Learner	Lab coat	existence / nonexistence
	Eyeglass	existence / nonexistence
	Expression	negative / positive
Image of Science Class	Learning type	passive learning / active learning
	Participants	one student / more than one student / one student, one teacher / more than one student and one teacher
	Inquiry	existence / nonexistence
	Knowledge	existence / nonexistence
	Technology	existence / nonexistence
	Place	classroom / lab / field
	Content	physics / chemistry / biology / earth science / invention / mixed / N/A
	Stage	planning / experiment / observation / analysis / interpretation / report

이러한 제한점을 보완하기 위하여 그림을 그리기 전에 담당 교사가 학생들에게 주의사항에 대해 충분히 안내하였고, 학생들이 그림을 그리는 동안에도 교사가 학생들을 지도하도록 하였다. 수집된 학생들의 그리기 자료는 DAST-C 와 DASLT-C를 이용하여 분석하였다. 학생들의 그림 분석을 위한 코딩 과정에 대한 신뢰도를 높이기 위해 과학교육 전문가 2인이 수집된 자료의 25%를 무작위로 선정하여, 독립적으로 분석한 후 분석결과를 비교하였다. 비교 결과 특별히 차이가 많이 나는 항목의 경우 채점 기준을 논의하여, 재분석하는 과정을 거쳐 검사자 간 신뢰도를 높였다. 최종적으로 검사자 사이의 일치도는 .85로 나타났다.

과학에 대한 이미지와 과학 진로 선택간의 관계를 알아보기 위해 SPSS 통계 프로그램을 이용하여 통계 분석을 실시하였다. 두 변수 모두 질적 비연속 범주형 변수(categorical variables)이기 때문에 ϕ 계수와 Cramer V를 이용해 관계를 알아보기 위한 χ^2 검정을 실시하였다. 과학 진로를 선택하겠다고 응답한 학생과 그렇지 않은 학생이 차이를 보이는 이미지 요소를 찾아, 그림과 그림에 대한 주관식 서술 내용 및 이들의 진로에 대한 응답을 함께 분석하였다.

Ⅲ. 결과 및 논의

본 연구 대상인 163명의 학생들 중에서 과학 진로

를 선택하겠다고 응답한 학생들은 전체의 23.3%인 38명으로 나타났다. 이는 윤진 등(2006)이 중학생들을 대상으로 조사한 결과인 26.3% 보다 낮았다. 과학 진로를 선택하겠다고 응답한 학생들 중 남학생의 비율은 76.3%였고, 여학생의 비율은 23.7%로 남학생들에 비해 과학 진로를 선택하겠다고 답한 여학생의 비율이 상대적으로 매우 낮게 나타났다. 과학과 과학 학습에 대한 이미지 요소 중에서 과학 진로 선택 여부와 유의미한 관계가 있는 요소를 통계 분석을 통해 확인하였다. 그리고 과학 진로를 선택하겠다고 응답한 학생과 선택하지 않겠다고 응답한 학생 사이에 통계적으로 유의미한 차이를 보이는 이미지 요소들을 중심으로 진로 선택과의 관계를 구체적으로 논의하고자 한다.

1. 과학자에 대한 이미지와 과학 진로 선택간의 관계

과학자에 대한 이미지를 구성하고 있는 다양한 세부 요소들 중 과학 진로를 선택하겠다고 응답한 학생과 선택하지 않겠다고 응답한 학생 사이에 통계적으로 유의미한 차이를 보이는 요소는 과학자의 외형에 대한 이미지의 세부 항목에 해당하는 '표정', '실험복', '기이한 모습' 과 과학자의 활동에 대한 이미지의 세부 항목에 해당하는 '지식 상징', '기술 상징', '연구 인원', '위험성', 'STS' 로 나타났다.

(1) '표정' 요소

먼저 학생들이 그린 과학자의 표정에서 과학 진로를 선택하겠다고 한 학생들과 그렇지 않은 학생들 사이에 차이를 보이고 있었다. 학생들이 그린 과학자 그림에서 '표정' 요소를 긍정적인 표정과 부정적인 표정으로 나누어 분석한 결과, Cramer의 V값이 .174일 때 유의확률은 .027로, 과학 진로 선택과 '표정' 요소가 유의미한 관계가 있음을 보여주고 있다. 과학 진로를 선택하겠다고 응답한 학생들은 절반 이상(68.4%)이 웃으면서 일하는 과학자의 모습을 그렸고 찡그린 표정을 그린 학생들은 한 명도 없었다. 하지만 과학 진로를 선택하지 않겠다고 응답한 학생들 중 52.0%는 심각한 표정, 찡그린 표정, 아픈 표정, 우는 표정과 같이 부정적인 표정을 그렸다.

학생들의 그림과 설문 응답을 분석한 결과, 과학자들이 웃으면서 일하는 모습을 그린 학생들 중에서 과학과 관련된 진로를 선택하겠다고 한 학생들은 과학이 재미있고 흥미 있는 분야라는 인식을 가지고 있는 것으로 보인다(Fig. 1). 과학자가 하는 활동은 즐거운 것이고 과학자들은 이를 즐기면서 할 것이라는 과학에 대한 긍정적인 인식이 과학 진로를 선택하는 데 영향을 미쳤을 것이다. 반면, 찡그린 표정을 그린 학생들은 모두 과학 진로를 선택하지 않겠다고 응답하였

고, 그 이유는 과학이 힘들고 재미없기 때문이라고 언급하였다(Fig. 1). 학생들의 과학에 대한 부정적인 이미지는 그림으로 표현이 되고 이는 진로 선택과 관련이 있었다. 학생들의 진로 선택으로 직결되는 과학 선호도가 중학교의 학년이 올라감에 따라 부정적으로 변화한다는 연구 결과(윤진, 2007)로 볼 때, 중학생들의 과학에 대한 흥미와 자신감을 높일 수 있는 방안에 대한 고려가 필요하다.

(2) '실험복' 요소

과학 진로를 선택하지 않겠다고 응답한 학생들의 경우, 과학자가 실험복을 입고 있는 모습을 그린 학생들이 78명으로 전체의 63.4%를 차지하고 있었고, 이는 실험복을 그리지 않은 45명의 학생보다 약 1.7배 많았다. 이에 비해 과학 진로를 선택하겠다고 응답한 학생들 중 17명(44.7%)만이 실험복을 입고 있는 과학자의 모습을 그렸고, 이는 실험복을 그리지 않은 학생들(21명)보다 적은 숫자였다. χ^2 검정결과 Cramer의 V값이 .16일 때 유의확률은 .041로서, 유의수준 .05에서 과학자는 실험복을 입고 있다는 이미지를 가지고 있는 것과 과학 진로를 선택하는 것 사이에는 유의미한 상관성이 있었다.

과학 진로를 선택한 학생들의 그림에는 다양한 과

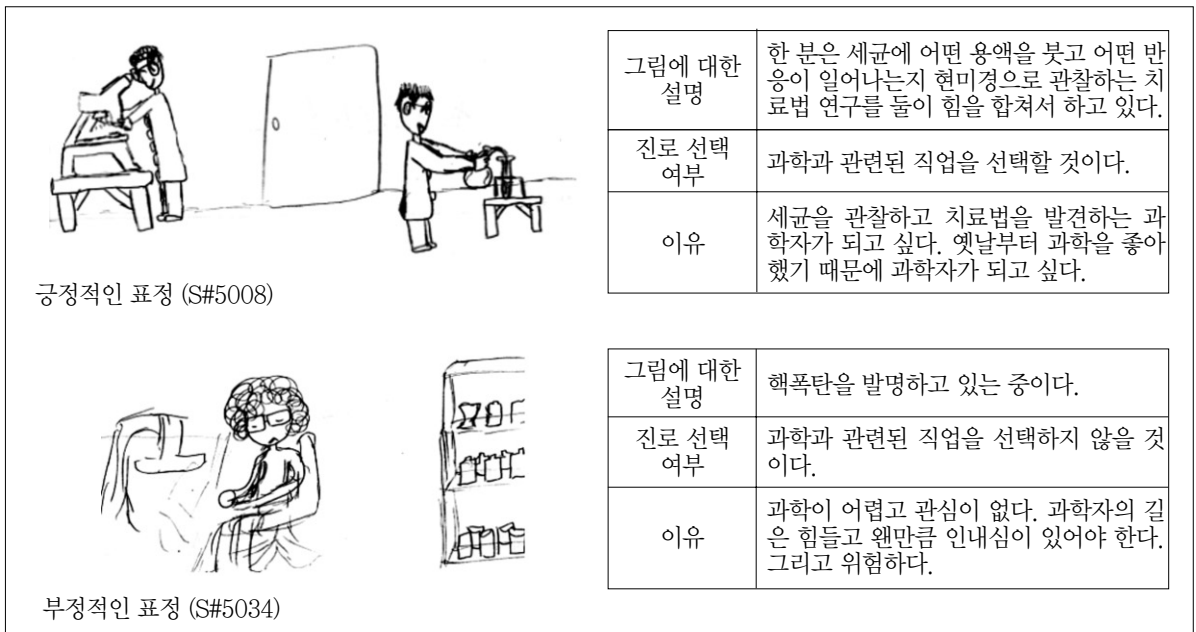


Fig. 1 Image of scientists('expression') and students' career choice

학 활동을 하고 있는 과학자들이 표현되어 있었다. 따라서 과학 진로를 선택한 학생들이 그렇지 않은 학생들에 비해 실험복을 입지 않은 과학자의 모습을 많이 그린 이유는 과학 진로를 선택한 학생들이 보다 다양한 과학 활동을 하고 있는 과학자들을 그림으로 표현하였기 때문인 것으로 판단된다. 과학 진로를 선택한 학생들의 경우, 실험실이 아닌 야외에서 활동을 하거나 실험실에서 연구를 하는 경우에도 약품을 다루기 보다는 로봇 제작, 물체의 운동에 대한 연구, 천체 관측과 같이 실험복을 입지 않아도 되는 활동에 참여하는 다양한 모습의 과학자를 그렸다. 이는 과학 진로를 선택한 학생들의 과학자 활동에 대한 인식의 폭이 넓고 풍부함을 나타낸다고 할 수 있으며, 이러한 인식이 과학 진로에 대한 긍정적 고려와 관련이 있는 것으로 보인다. 따라서 교과서나 교육 프로그램, 대중 매체를 개발할 때에도 실험복을 입고 약품을 다루는 한정된 역할을 하는 과학자를 표현하기보다는 다양한 활동을 하는 과학자의 모습을 제시함으로써 학생들의 인식 변화에 도움을 제공할 필요가 있다.

(3) ‘기이한 모습’ 요소

기이한 모습의 과학자 이미지와 진로 선택의 관계를 분석한 결과, Cramer의 V값이 .156일 때 유의확률은 .048로서, 유의수준 .05에서 과학자는 기이한 모습을 하고 있을 것이라고 생각하는 것과 과학 진로 선택 사이에는 유의미한 상관이 있는 것으로 나타났다. 과학 진로를 선택하지 않겠다고 응답한 학생의 경우 41.5%가 기이한 과학자의 모습을 그렸고, 과학 진로를 선택하겠다고 한 학생들은 23.7%가 그림에 이러한 요소를 포함하고 있었다. ‘과학자는 기이한 모습

을 하고 있거나 기이한 행동을 할 것이다’ 라는 이미지가 진로 선택에 영향을 준다는 것을 학생들이 서술한 내용으로부터 확인할 수 있었다(Fig. 2).

Fig. 2에서 볼 수 있듯이, 과학자는 사람을 해부하여 프랑켄슈타인을 만드는 사람일 것이라는 이미지를 지니고 있는 학생은 죽은 시체나 살아있는 동물을 가지고 실험을 해야 하기 때문에 과학과 관련된 직업을 선택하지 않는다고 응답하였다. Maoldmhaigh와 Mhaolain (1990)이 언급한 바와 같이 학생들의 직업 선호도와 진로 선택은 그 직업에 대한 이미지와 깊은 관련이 있다는 것을 보여주고 있다. 학생들은 책이나 TV, 영화와 같은 대중 매체를 통해서 접하게 되는 과학자의 이미지의 영향을 많이 받는 것으로 알려져 있는데(김성관 등, 2002; Song & Kim, 1999) 많은 매체에서 극적인 효과를 높이기 위해 기이한 모습의 과학자를 다루고 있다. 학생들이 과학자에 대해서 올바르게 인식할 수 있도록 도와주기 위해서는 대중 매체에서 보다 현실적이고 객관적인 과학자의 모습을 조명할 필요가 있다.

(4) ‘지식 상징’ 요소와 ‘기술 상징’ 요소

책이나 연필과 같이 ‘지식 상징’ 요소와 진로 선택의 관계를 분석한 결과, 과학 진로를 선택하겠다고 응답한 학생들이 그렇지 않은 학생들에 비해 상대적으로 ‘지식 상징’을 적게 그리는 것으로 나타났다(Table 3). 이는 ‘실험복’ 요소와 유사한 맥락으로, 과학 진로를 선택하겠다고 한 학생들은 실험실에서 책을 보면서 연구하는 전형적인 과학자의 모습 보다는 다양한 과학 활동을 하고 있는 과학자들을 그림으로 표현하였기 때문에 ‘지식 상징’ 요소가 상대적으로

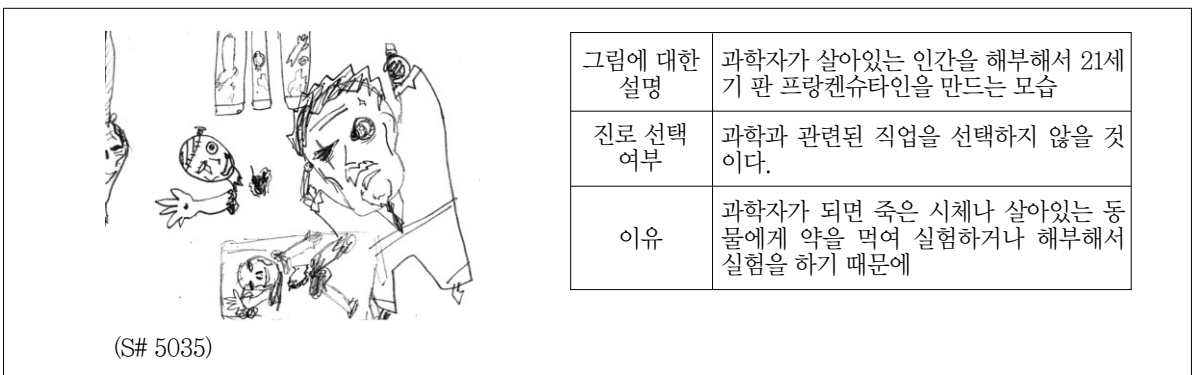


Fig. 2 Image of scientists(‘Oddity’) and students’ career choice

적게 나타난 것으로 보인다. 하지만 컴퓨터, 기계와 같은 ‘기술 상징’ 요소를 분석한 결과는 ‘지식 상징’ 요소의 결과와 다르게 나타났다. Table 4에서 볼 수 있듯이, 과학 진로를 선택하겠다고 응답한 학생들이 그렇지 않은 학생들에 비해 ‘기술 상징’을 그림에 더 많이 포함하고 있는 것으로 나타났다. 과학에서 다양한 기술력을 활용한다는 것, 기술력의 발전에 과학이 기여한다는 것을 그림으로 표현하고 있는 학생들이 과학 진로를 보다 많이 선택하겠다고 응답하였다. 이러한 결과는 학생들의 과학에 대한 올바른 인식을 위해서는 학생들의 과학과 기술의 관계에 대한 정확한 인식을 도와줄 수 있는 장치에 대한 고려가 필요하다는 것을 시사하고 있다.

(5) ‘연구 인원’ 요소

‘연구 인원’ 요소와 진로 선택의 관계를 분석한 결과, Cramer의 V값이 .178일 때 유의확률은 .024로서, 유의수준 .05에서 과학자가 혼자 연구하는지, 공동 연구를 하는지에 대한 학생들의 인식이 과학 진로

를 선택하는 것과 유의미한 상관이 있는 것으로 나타났다. 전체 학생의 85.1%가 혼자 연구하는 과학자의 모습을 그렸다. 과학 진로 선택 여부에 따라 비교한 결과, 과학 진로를 선택하지 않겠다고 응답한 학생들은 11.4%가 2명 이상의 과학자들이 함께 연구하는 모습을 그린 반면, 과학 진로를 선택한 학생들 중에서는 26.3%가 공동으로 연구하는 과학자의 모습을 그렸다. 즉, 과학 진로에 대해서 긍정적으로 고려하고 있는 학생들은 그렇지 않은 학생들에 비해 ‘과학이란 과학자들이 공동으로 작업하는 것’이라는 인식을 더 많이 하는 것으로 나타났다. 많은 연구자들이 과학을 사회적 실재로 보고 과학적 지식은 자연 세계에 존재하는 사실의 집합이 아니라 과학자들이 공동체 활동을 통해 구성하는 산물로 본다. 구성주의적 관점에서 볼 때 과학적 지식은 인간이 만드는 것이고(Gale, 1995) 과학 활동은 사회적 과정을 통해서 이루어진다(조희형, 최경희, 2002). 하지만 학생들의 그림을 분석한 결과, 많은 학생들이 과학의 사회적 측면에 대한 이해가 부족한 것으로 나타났다. 학생들은 과학적 업적들

Table 3
Image of Scientists and Science Career Choice (Knowledge)

Science-related career preference	Knowledge		Total
	Existence	Nonexistence	
Not-prefer	99 80.5%	24 19.5%	123 100.0%
Prefer	36 94.7%	2 5.3%	38 100.0%
Total	135 83.9%	26 16.1%	161 100.0%

$\chi^2=4.353$ (df= 1, p=.037)

Table 4
Image of Scientists and Science Career Choice (Technology)

Science-related career preference	Technology		Total
	Existence	Nonexistence	
Not-prefer	94 76.4%	29 23.6%	123 100.0%
Prefer	22 57.9%	16 42.1%	38 100.0%
Total	116 72.0%	45 28.0%	161 100.0%

$\chi^2=4.949$ (df= 1, p=.026)

이 복잡한 사회적 과정을 통해 이루어진 것이 아니라 뛰어난 개인에 의해 완성된 것, 과학자는 홀로 외롭게 실험에만 몰두하는 사람이라는 생각을 하고 있고 이러한 과학에 대한 잘못된 인식이 그림으로 반영된 것이라고 해석된다. 학생들이 과학자들의 개인적인 업적뿐만 아니라 과학자들이 공동으로 작업해 나가는 과정도 함께 경험할 수 있는 방법에 대한 모색이 필요하다고 볼 수 있다. 학교 과학에서 전달되는 과학의 모습은 이러한 실제 과학의 모습을 제대로 반영하고 있지 못하다는 비판을 받아왔다(김희경, 송진웅, 2004). 따라서 학생들이 과학의 인간적이고 사회적인 면을 인식할 수 있도록 다양한 경험을 제공해야 할 것이다. 이러한 경험은 학생들로 하여금 과학과 관련된 진로에 대해서 긍정적으로 고려하는 데 도움이 될 것이다.

(6) ‘위험성’ 요소

위험성과 진로 선택의 관계를 분석한 결과, Cramer의 V값이 .204일 때 유의확률은 .010로서, 유의수준 .05에서 과학 활동의 위험성에 대한 학생들의 인식과 과학 진로를 선택하는 것 사이에 유의미한 상관관이 있는 것으로 나타났다. 위험성을 표시한 26명의 학생들 중에서 25명이 과학 진로를 선택하지 않겠다고 응답하였다. 즉, 과학 진로를 선택하지 않겠다고 한 학생들이 선택하겠다고 응답한 학생들보다 과학의 위험한 측면을 상대적으로 더 많이 인식하고 있었다.

과학의 위험한 측면을 그림으로 표현한 학생들이 과학 진로를 선택하지 않는 이유를 살펴보면 ‘위험하기 때문에’, ‘사고나 병에 걸릴까 두려워서’, ‘힘들고 건강에 안 좋을 것 같아서’와 같은 응답이 많았다(Fig. 3). 이러한 결과는 과학진로를 선택하지 않게 되

는 이유 중 과학 활동이 ‘위험하다’는 응답이 가장 높은 비율로 나타난 윤진 등(2006)의 연구 결과를 통해서도 뒷받침될 수 있다.

‘과학자들은 위험한 활동을 할 것이다.’와 같이 과학에 대한 부정적이고 왜곡된 이미지를 가지고 있는 학생들은 과학 진로를 덜 선호하는 것으로 나타났다. 이는 부정적으로 정형화된 이미지는 결국 학생들이 장래 직업으로서 과학 기술자를 거부하는 요인이 된다는 Sheffield(1997)의 주장과 일치한다. 전체 학생들의 결과를 봤을 때, 위험성(16.1%)에 대해서는 2.9%(임성만 등, 2008), 1.6% 정도(여성인, 1998)로 나타났던 이전 연구 결과에 비해 상대적으로 높은 비율을 보이고 있었다. 학생들의 과학자에 대한 이미지를 형성시키는 데에는 영상 매체, 인쇄 매체, 학교 교육, 학교 밖 교육, 인간관계 등이 영향을 미친다(김성관 등 2002). 과학 공상 영화나 소설에 그려지고 있는 과학을 통해서 접할 수 있는 과학과 관련된 사건과 사고들이 학생들로 하여금 ‘과학은 위험한 학문이고, 과학자로 사는 것을 위험하다’라는 인식을 하게 만들 수 있다. 이러한 정형성의 원인을 바로 잡기 위한 방법은 다양하게 존재할 수 있으며(임성만 등, 2008), 이러한 교육 프로그램이나 매체를 접하는 과정에서 학생들이 한 쪽으로 치우친 입장만을 경험하는 것이 아니라 다양한 자료와 관점을 통해 과학에 대해 올바른 인식을 할 수 있도록 도와주는 것이 중요하다.

(7) ‘STS’ 요소

학생들의 STS 요소를 분석한 결과, 13.0%의 학생들이 기술과 사회와 연관되어 있는 과학의 모습을 그렸다. 1980년대 이후 과학교육계에서 STS의 중요성

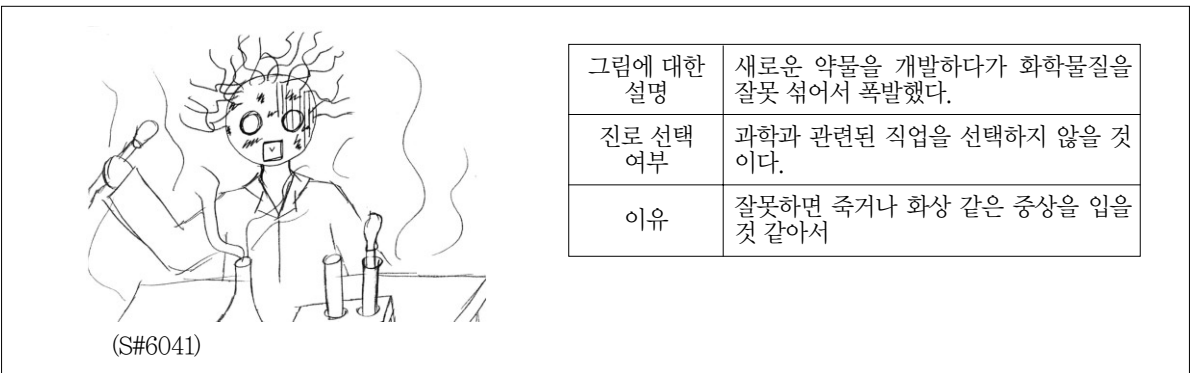


Fig. 3 Image of scientists(‘Danger’) and students’ career choice

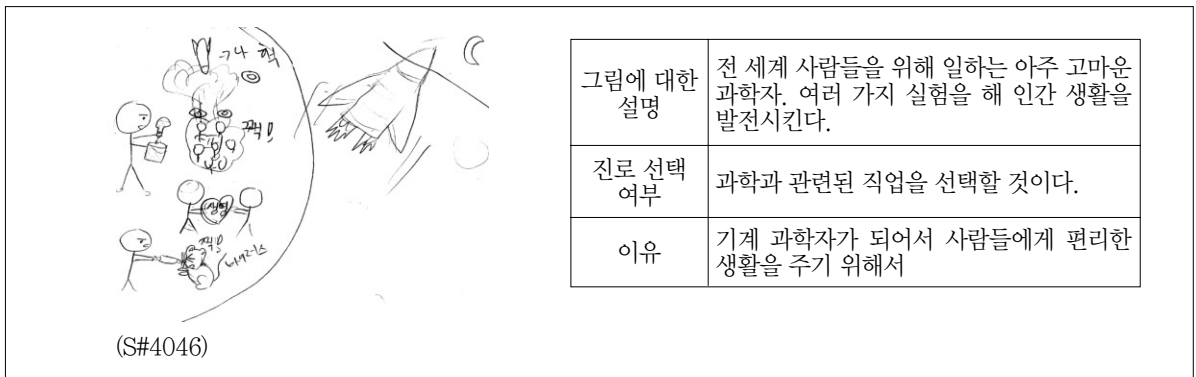


Fig. 4 Image of scientists('STS') and students' career choice

Table 5
Image of Scientist and Science Career Choice (Content)

Science-related career preference	Content							Total
	Physics	Chemistry	Biology	Earth Science	Invention	Mixed	Others	
Not-prefer	8 6.5%	59 48.0%	17 13.8%	1 .8%	12 9.8%	4 3.3%	22 17.9%	123 100.0%
Prefer	3 7.9%	14 36.8%	12 31.6%	0 .0%	4 10.5%	3 7.9%	2 5.3%	38 100.0%
Total	11 6.8%	73 45.3%	29 18.0%	1 .6%	16 9.9%	7 4.3%	24 14.9%	161 100.0%

$\chi^2=10.826$ (df=6, p=.094)

이 부각되고 현재까지 이에 대한 다양한 연구가 국내 외적으로 이루어져 왔고(노태희 등, 2003; 오혜란 등, 2004), 제7차 교육과정에서도 STS를 강조하고 있음에도 불구하고(교육부, 1997), 여전히 STS에 대해서는 많은 학생들이 인식하고 있지 못하고 있었다. 과학 진로를 선택하겠다고 응답한 학생들 중에서 31.6%의 학생들이 과학-기술-사회의 연관성에 대해서 생각하고 있었던 반면, 과학 진로를 선택하지 않겠다고 한 학생들은 7.3%만이 STS 요소가 그림에 포함되어 있었다. 'STS' 요소를 그림에 포함시킨 학생들 중 2명을 제외한 나머지 학생들은 STS에 대해서 긍정적으로 인식하고 있었다. STS의 긍정적인 측면을 이해하고 있는 학생들을 대상으로 분석한 결과, Cramer의 V값이 .306일 때 유의확률은 .000로서, 유의수준 .05에서 STS에 대한 학생들의 긍정적인 인식과 과학 진로를 선택하는 것 사이에 유의미한 상관성이 있는 것으로 나타났다. 즉, 과학-기술-사회 사이의 긍정적인 관계에 대해 인식하고 있는 학생들이 과학 진로를 상

대적으로 더 많이 선호한다는 것을 알 수 있다. 예시에서 볼 수 있듯이, STS 요소를 그린 학생들은 사회의 발전을 위해서 과학 진로를 선택한다고 밝혔다(Fig. 4). 따라서 과학에 대한 긍정적인 태도를 증진시키기 위해서는 학생들에게 과학-기술-사회의 밀접한 연관성에 대해서 올바르게 교육할 필요가 있다.

(8) 기타 요소

이 밖에 '연구 영역' 항목에서는 유의미한 관계는 아니지만 과학 진로를 선택한 학생들과 그렇지 않은 학생들 사이에 흥미 있는 차이를 보였다. 학생들의 그림에서 나타난 '연구 영역'은 화학(45.3%), 생물(18.0%), 발명(9.9%), 물리(6.8%), 혼합(4.3%), 지구 과학(0.6%) 순으로 나타났다(Table 5). 그리고 과학 진로를 선택하겠다고 응답한 학생이나 선택하지 않겠다고 응답한 학생들 모두 '화학' 분야를 연구하는 과학자를 가장 많이 그렸다. 학생들은 그림책이나 만화책, 위인전, TV, 영화 등에서 본 과학자의 이미지에서

영향을 많이 받기 때문에(김성관 등, 2002; Song & Kim, 1999) 매체를 통해 본 시험관이나 플라스크 등을 알코올 램프에서 가열하고 있는 모습을 과학자의 전형적인 모습으로 생각하는 경향이 있는 것으로 생각된다. 따라서 이러한 연구 결과는 매체를 제작하는 과정에서 다양한 과학 분야에 종사하는 과학자의 모습을 보다 풍부하게 제공할 필요성이 있음을 시사하고 있다.

2. 과학 학습에 대한 이미지와 과학 진로 선택간의 관계

과학 학습에 대한 이미지를 구성하고 있는 다양한 세부 항목들 중에서 과학 진로를 선택하겠다고 응답한 학생과 선택하지 않겠다고 응답한 학생 사이에 유의미한 차이를 보이는 요소로는 과학 학습자의 외형에 대한 이미지의 하위 항목 중에서 '표정', 과학 수업에 대한 이미지의 하위 항목 중에서 '학습 형태', '탐구 상징', '학습 공간' 이 있었다.

(1) '표정' 요소

과학자에 대한 이미지에서 나타난 결과와 유사하게, 과학 학습과 관련된 이미지에서도 '표정' 이 과학 진로 선택과 유의미한 관계가 있는 것으로 나타났다. 과학 진로를 선택하지 않은 학생들은 부정적인 표정과 긍정적인 표정을 그린 비율이 각각 52.5%, 47.5%로 나타났고, 과학 진로를 선택한 학생들에게서는 각각 32.4%, 67.6%로 나타났다. Cramer의 V값이 .172일 때 유의확률은 .033으로 과학 진로를 선택하지 않은 학생들은 부정적인 표정을 그리는 경향을 보였고, 과학 진로를 선택한 학생들은 긍정적인 표정을 그리는 경향을 보였다. 이는 과학 학습에 대한 이미지가 진로 선택과 밀접한 관련이 있음을 시사하는 결과이다. 초등학생들에 비해 중학생들의 과학 학습 선호도가 부정적이라는 점(윤진, 2007)을 고려하여, 학생들이 과학 학습에 대한 흥미를 가질 수 있도록 동기를 부여하고 능동적인 참여를 유발할 수 있는 다양한 활동에 대한 연구와 수행이 필요하다.

(2) '학습 형태' 요소

'학습 형태'는 크게 강의, 자습과 같은 수동적 학습과 발표, 토의, 실험과 같은 능동적 학습으로 구분하였다. 과학 진로를 선호하지 하지 않은 학생들의 경우

에 63.6%가 능동적인 학습 모습을 그림으로 표현한 반면, 과학 진로를 선택하겠다고 응답한 학생들은 81.1%가 능동적인 학습 상황을 그렸다. Cramer의 V값이 .160일 때 유의확률은 .047로 나타났다. 이를 통해 학생들이 인식하고 있는 과학 수업의 형태(수동적인지, 능동적인지)는 과학 진로 선택과 유의미한 관계가 있다는 것을 알 수 있다. 과학 진로를 선택하지 않겠다고 응답한 학생들 중에서 수동적인 학습 상황을 표현한 학생들이 과학 진로를 선택하지 않겠다고 응답한 이유를 보면, 대부분 Fig. 5와 같이 과학이 적성에 맞지 않고 어렵기 때문에 과학 관련 진로를 선택하지 않겠다고 응답하였다. 그러나 능동적인 학습 상황을 그리면서 과학 진로를 선택하겠다고 응답한 학생들의 선택한 이유를 살펴보면 '과학이 재미있다', '신기한 것을 많이 할 수 있어서'와 같이 과학에 대한 흥미와 연관되어 있다(Fig. 5). 즉, 과학진로를 선택한 학생들은 과학에 대한 흥미가 높다는 것을 알 수 있고 과학에 대한 흥미가 과학 진로 선택에 영향을 미친다는 것을 알 수 있다. 교실에서 이루어지는 수업이라고 하더라도 교사 중심의 설명식 수업보다는 실험, 토의, 발표와 같이 학생들이 주도적으로 참여할 수 있는 다양한 교수 방법을 활용하는 것이 과학에 대한 거부감이나 두려움, 거리감을 줄이는 데 도움이 될 것이다. 따라서 본 결과는 학생들의 그림에 나타난 '표정'과 '탐구 상징', '학습 공간' 요소에서 나타난 결과와도 관련되어 있다.

(3) '탐구 상징' 요소

과학자에 대한 이미지의 경우, '연구 상징' 요소를 제외한 '지식 상징'과 '기술 상징' 요소가 과학 관련 진로 선택과 밀접한 관계를 보이는데 반해, 과학 학습에 대한 이미지를 분석한 결과, '탐구 상징' 요소가 과학 관련 진로 선택과 유의미한 관계가 있음을 알 수 있었다. 비커와 시험관과 같은 다양한 실험 재료를 포함한 '탐구 상징' 요소를 그린 학생은 모두 105명으로 전체의 67.6%를 차지하였다. 이는 '지식 상징' 요소(31.0%)나 '기술 상징' 요소(5.8%)에 비해 훨씬 높은 값이다. 과학 진로를 선호하지 않는 학생들의 경우에는 63.6%가 그림에 '탐구 상징' 요소를 포함시키고 있는데 비해, 과학 진로를 선호하는 학생들은 81.1%가 '탐구 상징' 요소를 그린 것으로 나타났다. Cramer의 V값이 .160일 때 유의확률은 .047로서, 유의수준 .05

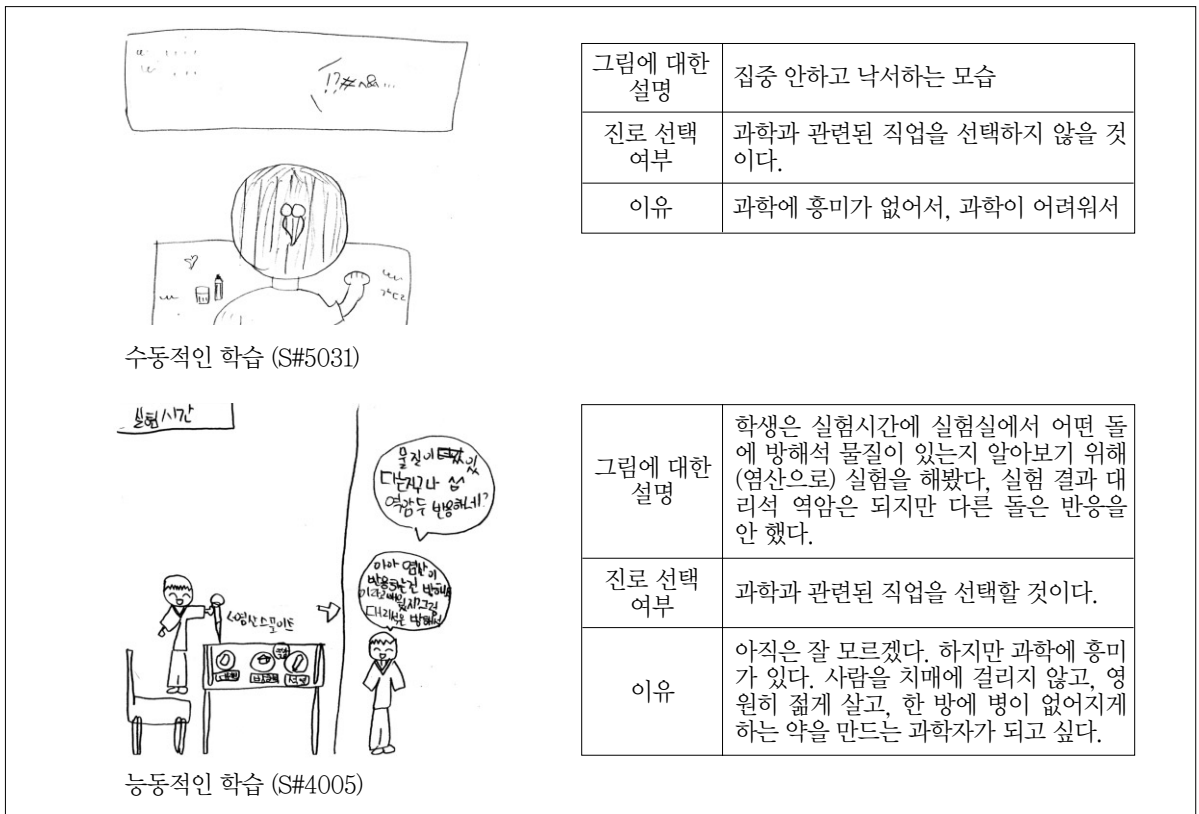


Fig. 5 Image of learner (learning type) and students' career choice

Table 6
Image of Science Learners and Science Career Choice (Place)

Science-related career preference	Place			Total
	Classroom	Lab	Field	
Not-prefer	38 32.2%	76 64.4%	4 3.4%	118 100.0%
Prefer	3 8.1%	30 81.1%	4 10.8%	37 100.0%
Total	41 26.5%	106 68.4%	8 5.2%	155 100.0%

$\chi^2 = 10.333$ (df=2, p=.030)

에서 과학 진로를 선택한 학생 집단과 그렇지 않은 학생 집단 사이에 유의미한 차이가 있다는 것을 알 수 있다. 즉, 과학 학습과 관련하여 다양한 탐구 활동에 활용되는 도구를 떠올리는 학생들은 과학 진로를 선택하는 경향을 보이는 것으로 나타났다. 이러한 학생들의 그림에서 나타나는 탐구 도구는 주로 과학 시간에 이루어지는 실험 수업과 깊은 연관을 보였다.

(4) '학습 공간' 요소

Table 6에서 볼 수 있듯이, 과학 진로를 선호하는 학생들이 그렇지 않은 학생에 비해 과학 학습을 교실이 아닌 실험실이나 야외 공간에서 이루어지는 활동이라고 인식하는 경향을 보였다. 학생들의 응답은 과학을 다양한 곳에서 경험하게 되는 것이 과학에 대한 흥미와 과학 본성에 대한 이해로 이어질 수 있는 가능

Table 7
Image of Science Learners and Science Career Choice (Content)

Science-related career preference	Content							Total
	Physics	Chemistry	Biology	Earth Science	Invention	Mixed	Others	
Not-prefer	6	44	7	9	6	2	44	118
	5.1%	37.3%	5.9%	7.6%	5.1%	1.7%	37.3%	100.0%
Prefer	0	15	2	8	2	1	9	37
	.0%	40.5%	5.4%	21.6%	5.4%	2.7%	24.3%	100.0%
Total	6	59	9	17	8	3	53	155
	3.9%	38.1%	5.8%	11.0%	5.2%	1.9%	34.2%	100.0%

$\chi^2 = 8.541$ (df=6, p=.201)

성이 있음을 시사하고 있다. 즉, 다양한 과학에 대한 경험은 과학 관련 진로를 고려하는 데에도 긍정적인 영향을 미칠 수 있다. 따라서 과학의 다양한 분야에 대해 학생들이 직접 체험할 수 있는 기회를 제공해야 할 것이다.

위 결과를 종합해 본다면, 교실에서의 단순한 강의나 자습과 같은 수동적인 방법이 아닌 발표, 토의, 실험, 야외 활동과 같이 보다 다양하고 능동적인 방법으로 과학을 학습한다고 인식하는 학생들이 과학을 보다 흥미 있는 과목으로 생각한다는 것을 알 수 있다. 그리고 이러한 과학과 과학 학습에 대한 흥미는 진로 선택과 깊은 관계가 있다는 것을 알 수 있다. 교실에서 이루어지는 교사 중심의 설명식 수업을 넘어선 다양한 수업 환경의 제공이 학생들이 과학에 보다 많은 흥미를 갖고 과학 진로에 대해 고려할 수 있도록 도와주는 방안이 될 것이다.

(5) 기타 요소

비록 과학 관련 진로와 통계적으로 유의미한 관계를 보이지는 않지만 과학 학습과 관련된 이미지 중에서 '학습 내용'에 해당하는 내용은 흥미로운 결과를 보여주었다. 과학자에 대한 이미지를 조사한 결과 (Table 5), 과학 관련 진로를 선택하겠다고 응답한 학생이나 선택하지 않겠다고 응답한 학생 모두 화학과 관련된 연구 활동을 하고 있는 과학자를 가장 많이 그렸고, 그 다음으로는 생물 분야를 많이 그렸다. 반면, 지구과학과 관련된 연구 활동을 하고 있는 과학자를 그린 학생의 경우는 거의 없었다. 하지만 과학 학습의 이미지를 분석한 결과, 특히 과학 관련 진로를 선택하

겠다고 응답한 학생의 그림에서 지구과학 요소를 포함하고 있는 경우가 21.6%로 나타났다(Table 7). 이는 과학자의 이미지에서 나타난 결과(0%)와는 상당한 차이를 보였으며, 또한 과학 관련 진로를 선호하지 않겠다고 응답한 학생들의 그림에 나타난 7.6%와도 차이를 보였다. 과학 관련 진로를 선호하는 학생들이 그린 과학 학습에 대한 그림에서 지구과학 요소가 많이 나타나게 된 이유는 학생들이 최근에 직접 경험한 과학 학습 상황과 관련된 것으로 파악되었다. 학생들의 이미지를 분석할 수 있는 자료를 수집하기 위해 DASLT를 실시한 시점이 학생들이 '지각의 물질' 단원을 배우고 있던 기간이었다. 따라서 많은 학생들이 암석을 관찰하고 구별하는 활동과 관련된 그림을 많이 그렸던 것으로 추정된다. 이러한 결과를 통해서 과학 관련 진로를 선호하는 학생들이 그렇지 않은 학생들에 비해 실제로 자신이 참여하고 있는 과학 수업에 보다 많은 관심을 보이고, 어떠한 활동을 하고 있는지 보다 잘 인식하고 있다고 추정할 수 있다.

IV. 결론 및 제언

본 연구에서는 163명의 중학생들을 대상으로 학생들이 가지고 있는 과학과 과학 학습에 대한 이미지를 이용하여 그들의 과학 활동에 대한 생각을 알아보고자 하였다. 그리고 학생들이 그린 그림을 통해 과학에 대한 이미지가 과학 진로 선택과 어떤 관계가 있는지 살펴보고자 하였다. 비록 163명의 학생들이 모든 중학생들을 대표하지는 못하고 그림이나 이에 대한 부연 설명만으로 학생들의 인식이 완벽하게 드러나는

것은 아니다. 하지만 본 연구를 통해서 학생들이 가지고 있는 과학과 과학 학습에 대한 이미지와 어떤 요인이 학생들의 과학 관련 진로 선택과 밀접하게 연관되어 있는지 알 수 있었다.

과학자에 대한 이미지를 구성하고 있는 다양한 요소 중에서 과학 진로와 보다 밀접한 관련이 있는 요소는 '표정', '실험복', '기이한 모습', '지식 상징', '기술 상징', '공동 연구', '위험성', 'STS' 인 것으로 나타났다. 과학 진로를 선택한 학생들은 그렇지 않은 학생에 비해 상대적으로 긍정적인 표정으로 연구 활동에 임하는 과학자, 기술을 상징하는 물품(컴퓨터, 기계 등), 과학자들이 공동으로 연구하는 모습, 과학-기술-사회 간의 밀접한 연관성에 대해서 많이 그리는 것으로 나타났다. 반면 부정적인 표정의 과학자, 실험복을 착용하고 있는 정형화된 모습의 과학자나 기이한 모습의 과학자, 지식을 상징하는 물품(책, 펜 등), 위험한 과학 활동을 적게 그리는 것으로 나타났다.

과학 학습에 대한 이미지를 구성하는 요소 중에서는 '학습 형태', '표정', '탐구 상징'과 '학습 장소'가 유의미한 차이를 보였다. 과학 진로를 선호한다고 응답한 학생들은 그렇지 않은 학생들에 비해 상대적으로 발표, 토의, 실험 활동이 포함된 능동적인 수업, 과학적 연구 활동을 상징하는 물품(비커, 시험관 등)을 더 많이 그리는 것으로 나타났고 과학 수업이 이루어지는 장소를 보다 다양하게 표현하고 있었다.

본 연구의 결과는 학생들의 과학과 과학 학습에 대한 이미지가 과학 관련 진로 선택과 어떤 관계가 있는지에 대한 정보를 제공한다. 학생들이 과학에 대한 부정적인 이미지를 가지고 있는 경우, 어렵고, 답답하고, 위험하고, 지겹다고 생각되는 과학과 관련된 직업을 기피하게 된다는 결론은 기존의 다른 연구들과도 일치하는 부분이다. 이를 통해 과학에 대한 올바른 인식을 할 수 있도록 도와주고 다양한 경험을 할 수 있는 교수 전략이나 교육 프로그램의 개발과 적용이 요구되고 있음을 알 수 있었다.

과학에 대한 이미지가 초등학교 고학년과 중학교 시기에 고착된다는 점과 중학생이 갖는 과학에 대한 이미지가 고등학교의 계열 선택과 더 나아가 대학교 학과 선택으로 이어질 수 있다는 점을 고려할 때, 중학교 시기의 과학 이미지 형성은 매우 중요한 의미를 갖는다. 그리고 이러한 과학에 대한 이미지가 과학 학습에 대한 이미지와 밀접한 연관이 있다는 점에서 과

학에 대한 선호도 증진을 위해 과학 수업의 개선을 고려할 수 있다. 즉, 과학과 관련한 다양한 경험 제공, 학생의 능동적 참여 기회 제공 등은 과학과 과학 학습에 대한 긍정적 이미지 형성을 통해 이공계 기피현상을 해결하는 대안이 될 수 있을 것이다. 또한 과학은 변화하는 평생학습사회에서 문제 해결력, 창의적 사고, 비판적 사고와 같은 직업인의 핵심역량을 발달시키는 교과목임을 고려할 때, 특정 학생들의 이공계 진출 촉진을 위한 방안뿐만 아니라 모든 학생들의 직업 세계에서 요구되는 핵심역량의 함양이라는 관점에서 과학에 대한 학생들의 인식을 제고할 수 있는 방안에 대한 모색이 필요하다.

과학 학습에서의 흥미 제고를 통한 과학 이미지 발달과 동시에, 정확하고 다양한 과학자의 직업세계에 대한 정보를 제공하는 학생들의 수준에 맞는 진로 교육이 함께 이루어질 필요가 있다. '진로에 대한 결정과 준비'는 청소년기에 이루어야 할 중요한 발달 과업 중 하나이기 때문에(Havighurst, 1972) 청소년의 교육을 담당하고 있는 중등학교에서는 그들의 진로를 탐색할 수 있는 적절한 환경을 구성해야 한다(강재태 등, 2003). 이러한 진로 교육은 과학과 직업 또는 간접적으로 관련된 직업에 대한 올바른 이미지를 형성하는 방향으로 이루어져야 한다. 현대와 미래 사회에서 많은 직업이 과학과 직, 간접적으로 연관된다는 점에서 볼 때 과학 교육의 중요한 부분으로 진로 교육이 이루어질 필요가 있다.

중학생들이 가지고 있는 과학자나 과학 학습에 대한 이미지가 학생의 직업 선택으로 어떻게 이어지는지를 알아보기 위해서는 고등학교와 그 이후의 시기에 대한 장기적 종단 연구가 이루어질 필요가 있다. 또한 조사 시기가 학생들의 응답에 영향을 미칠 수 있기 때문에 학생들이 학습하는 과학 내용에 따른 과학, 과학 학습에 대한 이미지가 어떻게 변화하는지 알아보는 것도 필요하다. 그리고 이는 각 학교급에 맞는 진로 교육에 유용한 정보를 제공할 것으로 판단된다. 또한 본 연구에서는 다루지 않았던 부모의 직업이나 부모의 학력 등과 같이 과학 관련 진로 선택에 영향을 미치는 학생들의 개인적인 변인이나 사회적 변인에 대한 분석이 함께 이루어질 필요가 있다. 이러한 분석은 학생들의 요구에 부합하는 교수 모형이나 교육 프로그램을 개발, 적용하는 데 도움을 줄 것이다.

국문 요약

본 연구에서는 학생들의 그림을 이용하여 과학자와 과학 학습자의 활동에 대한 이미지를 분석하고, 과학 진로 선택과 어떤 관계가 있는지 살펴보았다. 중학교 1학년 학생 163명을 대상으로 DAST와 DASLT를 실시하였고, 과학 관련 진로에 대한 설문조사를 하였다. 수집한 학생들의 그림을 DAST-C와 DASLT-C를 이용하여 코딩하였고, 그 중 과학 진로를 선택하겠다고 응답한 학생과 그렇지 않은 학생 사이에 유의미한 차이를 보이는 요소를 찾아 이를 그림과 설문 응답 내용을 바탕으로 분석하였다.

분석 결과, 과학에 대한 이미지를 구성하고 있는 다양한 요소 중에서 과학 진로와 보다 밀접한 관련이 있는 요소는 과학자의 '표정', '실�헬복' 착용 여부, '기이한 모습', '지식 상징', '기술 상징', '연구 인원', '위협성', 'STS' 적인 측면인 것으로 나타났다. 과학 학습에 대한 이미지를 구성하는 요소 중에서는 과학 학습자의 '표정', 수업 시간에 이루어지는 '학습 형태', '탐구 상징' 과 '학습 장소' 에서 유의미한 차이가 나타났다. 본 연구는 결과에 근거하여 학생들의 과학 과 과학 학습에 대한 긍정적 이미지 형성과 과학 관련 진로 선택에 교육적 시사점을 제공할 수 있다.

참고 문헌

- 강재태, 배종훈, 강대구 (2003). 진로 지도의 이론과 실제. 교육과학사.
- 교육부 (1997). 초-중등학교 교육과정-국민 공통 기본 교육 과정. 서울 : 교육부.
- 권난주 (2005). 초등학생들이 생각하는 과학자 이미지와 과학과 관련된 경험 및 배경 조사. 초등과학교육, 24(1), 59-67.
- 김경순, 신석진, 임희준, 노태희 (2008). 중, 고등학생들의 과학 및 기술 관련 일하는 장소와 직업에 대한 인식. 한국과학교육학회지, 28(8), 890-900.
- 김성관, 장명덕, 정진우 (2002). '과학자와의 만남' 프로그램 적용이 초등학생의 과학자에 대한 신체적 이미지에 미치는 효과. 한국과학교육학회지, 22(3), 490-498.
- 김소형, 박재일, 정진수, 이해정, 권용주, 박국태 (2005). 과학자에 대한 초등학교 일반 학생과 과학 영재 반 학생의 인식 비교 분석. 초등과학교육, 24(1), 1-8.
- 김태일 (2003). 이공계 위기의 현황과 정책 대안. 한국정책학회보, 14(1), 211-241.
- 김희경, 송진웅 (2004). 학생의 논변활동을 강조한 개방적 과학탐구활동 모형의 탐색. 한국과학교육학회지, 24(6), 1216-1234.
- 노태희, 김희백, 김영희, 성을선, 홍정림 (2003). 고등학교 과학 이수 과정에서 학생들의 과학 · 기술과 사회의 관계에 대한 견해 변화. 한국과학교육학회지, 23(6), 650-659.
- 노태희, 최용남 (1996). 성역할의 관점에서 조사한 과학자와 자신에 대한 이미지의 격차 및 과학 관련 태도와 관계성 조사. 한국과학교육학회지, 16(3), 286-294.
- 명전옥 (1986). Factors affecting science track choice of Korean high school students. 한국과학교육학회지, 6(2), 63-72.
- 송진웅 (1993). 교사의 과학자에 대한 이미지와 존경하는 과학자. 한국과학교육학회지, 13(1), 48-55.
- 여상인 (1998). 변형된 DAST와 인터뷰를 이용한 과학자에 대한 이미지와 과학자가 하는 일에 관한 초, 중등학생의 인식조사. 초등과학교육, 17(1), 1-10.
- 오혜란, 노태희, 성을선, 홍정림, 김희백 (2004). 과학 · 기술 · 사회 관계에 대한 학생들의 인식에 미치는 영향 - 고등학교 과학 '탐구' 단원을 중심으로-. 한국생물교육학회지, 32(1), 79-89.
- 유미현, 김소연, 홍훈기 (2007). 과학 잡지를 활용한 수업이 과학 비전공 고등학생들의 과학에 대한 태도와 과학자에 대한 이미지에 미치는 영향. 교육과정평가연구, 10(1), 211-230.
- 윤진 (2007). 학생들의 과학진로 선택 과정에 영향을 미치는 요인들 간의 인과관계 분석. 한국과학교육학회지, 27(7), 570-582.
- 윤진, 박승재 (2003). 과학 진로 선택 과정의 구조방정식 모형. 한국과학교육학회지, 23(5), 517-530.
- 윤진, 박승재, 명전옥 (2006). 과학 진로와 관련된 초중등학생들의 인식 조사. 한국과학교육학회지, 26(6), 675-690.
- 이미경, 김경희 (2004). 과학에 대한 태도와 과학성취도의 관계. 한국과학교육학회지, 24(2), 399-407.
- 이용주, 송순옥 (2003). 초등학교 학생들의 과학

자에 대한 인식 조사. *과학교육연구논문집*, 25, 1-19.

임성만, 임재근, 최현동, 양일호 (2008). 초, 중, 고 학생과 예비 교사 및 초등 교사가 생각하는 과학자에 대한 이미지 분석. *초등과학교육*, 27(1), 1-8.

장경애 (2001). 과학자들의 진로 선택과정에서 드러난 부각요인. 서울대학교 박사학위 논문.

장명덕, 이명제 (2004). 초등학교 6학년생들의 과학자의 생활시간에 대한 인식. *한국과학교육학회지*, 24(6), 1118-1130.

장수명, 서혜애 (2005). 이공계 기피현상과 경제적 진단. *교육재정경제연구*, 14(2), 25-52.

전병화 (2004). 과학자에 대한 초등학교 3학년과 5학년 학생들의 생각과 원인 분석. *한국교육대학교 석사학위논문*.

전화영, 이진명, 홍훈기 (2008). 과학기술자와의 인터뷰가 과학 진로 지향 및 과학자 이미지에 미치는 영향. *한국과학교육학회지*, 28(4), 350-358.

정희 (2004). 초등학교의 과학자 및 과학에 대한 이미지. *전주교육대학교 석사학위논문*.

조희형, 최경희 (2002). 구성주의와 과학교육. *한국과학교육학회지*, 22(4), 820-836.

주은정, 이수영, 김재근, 이지영 (2009). 초등학교 3학년의 과학자와 과학 학습에 대한 이미지 분석. *초등과학교육*, 28(1), 35-45.

진미석, 윤형한 (2002). 이공계 기피현상과 고등학생 진로지도. *한국진로교육학회지*, 15(2), 1-21.

한명순 (1999). 과학자에 대한 초등학생의 인식 및 선호도 분석. 서울교육대학교 석사학위논문.

Barman, C. R. (1997). Students' view of scientists and science: Results from a national study. *Science and Children*, 35(1), 18-23.

Bauer, M., & Durant, J. (1997). Astrology in present day Britain: An approach from the sociology of knowledge. *Cosmos and Culture - Journal of the History of Astrology and Cultural Astronomy*, 1, 1-17

Buldu, M. (2006). Young children's perceptions of scientists: A preliminary study. *Educational Research*, 48(1), 121-132.

Chambers, D. W. (1983). Stereotypic image of the scientists: The draw a scientist test. *Science Education*, 67(2), 255-265.

Finson, K. D. (2002). Drawing a scientist: What we do and do not know after fifty years of drawings. *School Science and Mathematics*, 102(7), 335-342.

Finson, K. D., Beaver, J. B., & Cramond, R. L. (1995). Development of a field test of a checklist for the draw-a-scientist test. *School Science and Mathematics*, 95(4), 195-205.

Gale, J. (1995). Preface. In L. P. Steffe & J. Gale (Eds.). *Constructivism in education*. Hillsdale, New Jersey : Lawrence Erlbaum Associates, Publishers.

Gottfredson, L. S. (1981). Circumscription and compromise: A developmental theory of occupational aspirations. *Journal of Counseling Psychology*, 28(6), 545-579.

Havighurst, R. L. (1972). *Development tasks and education*. New York: Routledge.

Hodson, D. (1998). *Teaching and learning science: Towards a personalized approach*. Milton Keynes : Open University Press.

Lewis, B. F., & Collins, A. (2001). Interpretive investigation of the science related career decisions of three African-American college students. *Journal of Research in Science Teaching*, 38(5), 599-621.

Maoldmhnaigh, M. O., & Mhaolain, V. N. (1990). The perceived expectation of the administrator as a factor affecting the sex of scientists drawn by early adolescent girls. *Research in Science and Technological Education*, 8(1), 69-74.

McDuffie, T. (2001). Scientists: Geeks and nerds. *Science and Children*, 38(8), 16-19.

Myeong, J. O., & Crawley, F. E. (1993). Predicting and understanding Korean high school students' science track choice: Testing the theory of reasoned action by structural equation modelling. *Journal of Research in Science Teaching*, 30(4), 381-400.

Newton, L. D., & Newton, D. P. (1998). Primary children's conceptions of science and

the scientists: Is the impact of a national curriculum breaking down the stereotype?. *International Journal of Science Education*, 20(9), 1137-1149.

Osborne, J., Simon, S., & Collins, S. (2003). Attitude towards science: A review of the literature and its implications. *International Journal of Science Education*, 25(9), 1049-1079.

Parker V., & Gerber, B. L. (2000). Effects of a science intervention program on middle-grade student achievement and attitude. *School Science and Mathematics*, 100(5), 236-242.

Rubin, E., & Cohen, A. (2003). The images of scientists and science among Hebrew and Arabic-speaking pre-service teachers in Israel. *International Journal of Science Education*, 25(7), 821-846.

Sheffield, L. J. (1997). From doogie howser to dweebs-or how we went in search of bobby

fischer and found that we are dumb and dumber. *Mathematics Teaching in the Middle School*, 2(6), 376-379.

Smithers, A., & Robinson, P. (1988). *The growth of mixed a level*. Manchester: The Carmichael Press.

Song, J., & Kim, K. S. (1999). How Korean students see scientists: The images of the scientist. *International Journal of Science Education*, 21(9), 957-977.

Wang J., & Staver, J. R. (2001). Examining relationships between factors of science education and student career aspiration. *Journal of Educational Research*, 94(5), 312-319.

Woolnough, B. E. (1994). Factors affecting students' choice of science and engineering. *International Journal of Science Education*, 16(1), 659-676.